

Scientific journal  
**PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION**  
 Has been issued since 2013.

Науковий журнал  
**ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА**  
 Видається з 2013.

ISSN 2413-158X (online)  
 ISSN 2413-1571 (print)



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

*Сергієнко Л.Г. Аналіз та удосконалення дидактичного забезпечення фундаментальної підготовки майбутніх фахівців. Фізико-математична освіта. 2018. Випуск 2(16). С. 112-116.*

*Sergienko L. Analysis And Improvement Of Didactics Providing Of Fundamental Preparation Future Specialists. Physical and Mathematical Education. 2018. Issue 2(16). P. 112-116.*

УДК 378.147

Л.Г. Сергієнко

Індустріальний інститут ДВНЗ «ДОННТУ», Україна,  
 liudmyla.serhienko@ii.donntu.edu.ua, sergienkoludmila2017@gmail.com  
 DOI 10.31110/2413-1571-2018-016-2-021

#### АНАЛІЗ ТА УДОСКОНАЛЕННЯ ДИДАКТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ

**Анотація.** У даній статті проведений детальний аналіз дидактики фундаментальної освіти вищого технічного навчального закладу (на прикладі загальної фізики, яка викладається студентам технічних спеціальностей на факультеті технології та організації виробництва) та наведені певні шляхи реалізації принципів формування професійної спрямованості підготовки сучасних фахівців, які повинні буди конкурентоспроможними на внутрішньому та зовнішньому ринках труда.

Актуальність теми обумовлена тим, що одним із найважливіших завдань сучасного навчання у вищому технічному навчальному закладі є виховання творчої особистості, підготовка майбутнього інженера до активної та продуктивної участі у реальному виробничому процесі. Необхідно визначити та науково обґрунтувати зміст фундаментальної та спеціальної підготовки майбутнього фахівця, як обумовленого процесу. При цьому розвиток сучасних технічних засобів навчання не може замінити традиційну лекцію, але має докорінно змінити її дидактичну побудову, змусити слухача активно творити разом із лектором.

Головна задача: розкрити та суттєво змінити завдання та місце курсу фізики в системі професійної підготовки майбутніх фахівців.

Методи дослідження: Комплексний підхід до досліджуваної проблеми, її багатоаспектність і різнобічність визначили методологічну основу дослідження:

- системно-структурний підхід до вивчення предмета дослідження, на основі якого останній представляється як система, що включає структуровані елементи;
- філософські положення про єдність суспільства та людини, загального зв'язку явищ в їх структурі та розвитку;
- сучасна теорія пізнання, її діалектичний метод досліджень;
- теорія змістовного усупільнення;
- соціокультурна концепція знання та пізнання в цілому, в основі якої лежить соціальна обумовленість пізнавального процесу та його результату як елемента культури цивілізації.

Для реалізації даних ідей були використані наступні методи дослідження:

а) теоретичні; б) емпіричні; в) експериментальні.

Головна мета: метою даної статті є аналіз дидактичного забезпечення фундаментальної підготовки майбутніх фахівців (на прикладі гірничого інженера) та методичні рекомендації щодо вдосконалення їхньої професійної підготовки.

Висновки: викладені ідеї вимагають розгляду всього досліджуваного матеріалу як цілісного, системного об'єкту. При цьому необхідно визначення та використання відповідних елементів в потрібний час і в потрібному місці в структурі матеріалу, що викладається.

**Ключові слова:** методика (дидактика) вищої школи; фундаментальна технічна освіта, професійна спрямованість навчання, проблема.

**Постановка проблеми.** Недивлячись на певні переваги традиційних лекцій, останнього часу стали з'являтися сумніви в їх необхідності. Ця тенденція посилюється завдяки значній забезпеченості та колосальними можливостями сучасних технічних засобів, програмованого навчання, інформаційних технологій. Що можна відповісти опонентам? Звичайно, неможливо не використовувати сучасні досягнення засобів інформації. Але потрібно суттєво змінити структуру лекції, зробивши її більш активною. Для цього потрібно використовувати в поєднанні різні технічні засоби, здійснивши

переконструювання процесу навчання. Розвиток сучасних технічних засобів навчання не може замінити традиційну лекцію, але має докорінно змінити її дидактичну побудову, змусити слухача активно творити разом із лектором. Суттєвим помічником при цьому можуть стати структурно-логічні схеми дисципліни (СЛС). Вони відображають послідовність і взаємодію різних видів занять з даного розділу, а також корегують самостійну роботу студентів. На наш погляд, СЛС інтердисциплінарних зв'язків повинні мати певний зв'язок досліджуваного матеріалу з професійно спрямованими курсами (гідроліка, теплотехніка, теоретичні основи електротехніки тощо) та з курсами промислової електроніки, обчислювальної техніки, економіки тощо. У нашій роботі ми виходимо з припущення, що стиль викладу лекційного матеріалу може мати значний вплив на формування професійної спрямованості, якщо будуть простежені зв'язки змісту та структури лекцій з розвитком методологічних умінь студентів.

**Аналіз актуальних досліджень.** Щоб намітити конкретні шляхи формування професійних умінь через лекційний курс загальної фізики, ми поставили завдання виявити, яким чином зміст і характер читання лекції задає оптимальні норми самостійної роботи студентів, визначає рівень і спрямованість засвоєння знань. Одним з важливих показників відповідності лекції вимогам аудиторії вважається можливість її запису. Як зазначає Е. М. Серлін [1, с. 9], ведення запису лекції посилює увагу слухачів, їх розумову діяльність, створює робочу атмосферу в аудиторії. С.І. Архангельський [2] також вказує на необхідність конспектування лекції, тому що запис сприяє, на його думку, кращому запам'ятовуванню матеріалу.

**Мета статті.** З огляду на вищезгадане, метою даної статті є аналіз дидактичного забезпечення фундаментальної підготовки майбутніх фахівців (на прикладі гірничого інженера) та методичні рекомендації щодо вдосконалення їхньої професійної підготовки.

**Методи дослідження.** У даній роботі використані наступні методи дослідження:

а) теоретичні: системний аналіз, якісний та кількісний аналіз педагогічного експерименту;

б) емпіричні: анкетування, діагностика, тестування, рейтинг;

в) експериментальні: розробка дидактичного пакету для навчання студентів з певної спеціальності, кореляційний аналіз та обробка результатів експерименту.

**Виклад основного матеріалу.** Незаписана лекція, навіть якщо вона зрозуміла та цікава, ненадовго утримується в пам'яті студентів. Очевидно, саме конспекти лекцій значною мірою задають рівень і характер засвоєння матеріалу. У зв'язку з цим серед студентів, які вивчають курс загальної фізики, було проведено анкетування. Анкета містила наступні питання:

1. Який стиль читання лекції з курсу загальної фізики Вас влаштовує найбільше?

2. Чим є для Вас конспект лекцій з загальної фізики, записаний Вами?

3. Чи ведете Ви додаткову роботу з конспектом із загальної фізики, використовуючи рекомендовану літературу та чому?

4. Що є, на Ваш погляд, основною причиною недостатньо глибокого засвоєння курсу загальної фізики?

5. Які вміння з загальної фізики представляють для Вас найбільшу складність?

6. Як Ви оцінюєте обсяг і рівень змісту матеріалу із загальної фізики в плані підготовки Вас як майбутнього гірничого інженера?

Анкета була "закритого типу". Перше, що показало анкетування: студенти надають велике значення конспектам лекцій з загальної фізики. Для значної частини студентів (44%) конспект лекцій є основним джерелом інформації з курсу. Приблизно така ж частина студентів (39%) бачить в конспектах головний орієнтир у вивченні курсу. У меншій мірі конспект лекцій є розгорнутим планом теми (для 25% студентів). При порівнянні окремих курсів, вимальовується наступне: чим більше число студентів бачать в лекціях спрямований орієнтир в досліджуваному курсі (наприклад, на одному з курсів їх число досягає 47%) і розгорнутий план-конспект теми (їх число досягає 39%), тим більше число студентів на даному курсі знаходять в конспектах також джерело інформації про раціональні прийоми засвоєння знань (25%). Якщо ж конспект лекції всього лише джерело інформації, але значно слабше виступає як головний орієнтир (на даному курсі всього лише для 17,3%) і план вивчення теми (для 15,4%), тим в меншій мірі він є джерелом відомостей про раціональні прийоми навчальної роботи (всього лише для 1,9% студентів на даному курсі). І, як наслідок цього, бачимо, що студенти курсу, де лекції лише основне джерело інформації (а їх число досягає 73%), вважають за краще записувати її під диктування (61,5%), в той час, як на курсі, де в більшій мірі бачиться в лекціях багатоплановість розв'язуваних завдань - всього лише 16% студентів хочуть писати лекцію під диктовку. Однак, читання лекції звичайним розмовним темпом студентів мало влаштовує. Очевидно, для них дуже складно вести одночасно обробку матеріалу (подумки виділення головного) і запис його при відносно високому темпі лекції.

Самостійна робота студентів з фізики також багато в чому визначається характером читання лекцій. Треба зауважити, що занадто невелика кількість студентів, що бажають знати матеріал ширше програмних вимог і тому працюють з рекомендованою літературою (максимум 17% на курсі). Студенти звертаються до навчальної літератури, якщо не встигають зафіксувати все, що викладав лектор в конспекти (37% респондентів), а також, якщо викладач залишив частину питань на самостійне доопрацювання (28,8%). За оцінкою самих студентів, вони в більшості своїй не відчують труднощів при роботі з літературою, однак це не слід розуміти так, що студенти добре працюють з літературою. Справа в тому, що більше 40% студентів вважають, що все необхідне міститься в конспектах. Крім цього, значна кількість студентів не бачить необхідності розширення та поглиблення своїх знань. Так, 35% студентів вважає, що в плані підготовки їх як майбутніх гірничих інженерів деякі питання курсу загальної фізики можна виключити або спростити, а 16% вважають, що весь курс можна читати на більш елементарному рівні. При аналізі відповіді на питання: "Які вміння з загальної фізики представляють для Вас найбільшу складність?", бачимо, що значну складність викликають вміння переносити знання з фізики в змінні умови. Для значного числа студентів по їх самооцінці викликає складність вміння логічно викладати матеріал (33%).

Спроба з'ясувати, як оцінюють студенти своє вміння самостійно ставити навчальний експеримент (лабораторний та демонстраційний) – одне з найбільш складних професійних умінь, показала, що студенти себе в цьому плані не оцінюють. І ось чому. Рівень вимог до знань з курсу загальної фізики задається викладачем не тільки характером читання

лекцій, а й системою контролю за ходом засвоєння інформації та чітко сформульованими завданнями, які стоять перед студентами при вивченні фізики. І, як би цікаво та багато не ставив викладач демонстраційних дослідів, але якщо не ставиться мета навчання цьому вмінню та немає контролю за його формуванням, студенти не бачать експеримент як об'єкт вивчення. Як показали бесіди зі студентами, вони не ставлять собі за мету запам'ятати експеримент. З аналізу анкет видно, що студенти не оцінюють себе в цьому плані. Мета, з якою ставиться експеримент, у викладача буває різною залежно від характеру матеріалу. Викладач прагне до того, щоб демонстрація органічно увійшла в логіку викладу. Але чим є демонстрація для студентів? Ні на семінарах, ні на іспитах студенти, при відповідях не звертаються до демонстрацій. Індивідуальні бесіди показали, що студенти пам'ятають, головним чином, зовнішню сторону демонстрацій (зовнішній вигляд предметів, деякі дії з ними). Пояснити ж, яке явище, яку залежність показує демонстраційний дослід, яка пояснювала б теоретичний матеріал досить докладно, більшість студентів не може. Виходить, що мета, яку переслідує викладач, демонструючи досліди на лекції, в кращому випадку тільки збуджує інтерес, який, як правило, згасає з закінченням лекції.

За результатами анкетування студентів можна зробити висновок, що на лекції увага студентів, в основному, зосереджується на теоретичній суті матеріалу, оскільки на лекціях з фізики дуже складно демонструвати дослід, який має професійну спрямованість. Дуже складно пов'язати курс загальної фізики з цільовими завданнями професійної спрямованості навчання. Тому, демонстраційний експеримент є лише засобом навчання фізики та практично випадає з поля зору, як предмет дослідження. До того ж, лекція мало вчить логічно пов'язувати класичний експеримент з професійним матеріалом, не формує вміння синтезувати інформацію лекції із застосуванням демонстраційних дослідів і самостійної роботи студентів з літературою. Щоб вивчити фактори, що впливають на формування професійної спрямованості навчання студентів при вивченні фізики, ми виділили методом випадкового відбору 30 студентів спеціальностей 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» (ЕЛК) та 184 «Гірнична справа» (ГС). Вони представили в анкетах первинну інформацію про характер їх пізнавальної діяльності із загальної фізики в їхньому уявленні про професійну значущість матеріалів курсу. Використовуючи цю інформацію, дані самооцінки студентів, парне порівняння, ми прийшли до висновку про пріоритети розділів і частин курсу загальної фізики. Зібравши цю інформацію, ми вирішили факторне завдання методом парної кореляції (коефіцієнти парної кореляції між кожним умінням і виділеним фактором розраховували за формулою Пірсона) [3]. Критичне значення коефіцієнта кореляції за даних умов вибірки та 5% рівня значущості становить 0,203, а на 1% - 0,269. В ході вирішення цього завдання найбільш значущими виявилися наступні п'ять факторів, які, на наш погляд і об'єктивну реальність, є головними для формування професійних умінь:

1. Шкільний (початковий) запас знань.
2. Професійна мотивація вступу до вищого навчального закладу та прагнення до навчання (спонукальний мотив).
3. Сучасний (відповідний) рівень викладання та вимог викладача.
4. Зміст і характер викладання лекцій, проведення практичних та лабораторних занять.
5. Характер та організація самостійної роботи студентів.

Аналізуючи факторні навантаження на різні професійно значимі та інтелектуальні вміння майбутніх гірничих інженерів, можна сказати, що вміння логічно й усвідомлено викладати матеріал курсу загальної фізики в значній мірі визначається від рівня шкільної підготовки студентів, а також змісту і характеру лекцій та лабораторно-практичних занять у вищому навчальному закладі. Стало очевидно, що студенти пов'язують зміст теоретичного матеріалу фізики з демонстраційним дослідом тільки при спеціальній спрямованості лекцій на навчання певному професійному вмінню. Воно буде успішно формуватися при наявності професійної мотивації навчання та його передумов. Вміння використовувати знання з фізики на практиці, в тому числі і в спеціальних дисциплінах, переносити їх в трансформовані умови значимо корелюють зі шкільним рівнем знань величиною 0,537, змістом і характером викладання лекцій 0,334, та характером самостійних робіт - 0,425. Пов'язувати певний лекційний матеріал з питаннями професійної діяльності, студенти будуть тільки при відповідній спрямованості лекцій, відповідних вимогах при контролі знань, об'єднаних позитивною мотивацією навчання.

Викладене вище дозволяє зробити висновок, що лекції з курсу загальної фізики для майбутніх гірничих інженерів нададуть ефективний вплив на формування професійно-інтелектуальних умінь тільки тоді, коли вони будуть проводитися наступним чином:

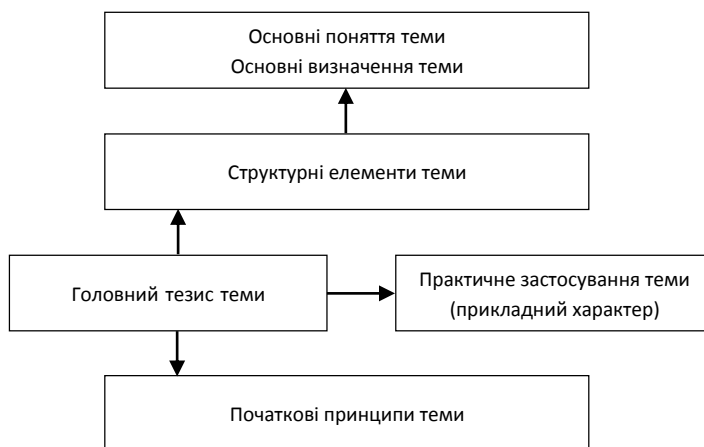
- а) наявність пов'язаності елементів фундаментальних фізичних знань, їх синтез і композиція, реконструювання та трансформація в спеціальні дисципліни з урахуванням майбутньої професійної діяльності;
- б) виділення демонстраційного експерименту як предмета вивчення, професійного дослідження, яке буде завершено в лабораторному циклі;
- в) зв'язок курсу загальної фізики з матеріалом курсів спеціальних дисциплін як за змістом, так і за рівнем значимості в фаховій підготовці.

Все зазначене не повинно руйнувати якість лекції, яка виражається насамперед у цілісності та логічності; професійна спрямованість та інформаційні блоки не повинні бути недоречними та нав'язаними. Тільки їх органічна єдність з фундаментальною фізичною інформацією надасть нам логічну професійну спрямованість. До того ж, це дозволить студентам зрозуміти важливість і логіку самої фізики, її явищ і законів, які знаходять відображення в процесах і принципах гірських машин і технологій. Треба також зазначити, що така постановка лекцій полегшує її сприйняття та значущість.

Але, як показує багаторічна практика нашої роботи, послідовність викладу професійно-спрямованого матеріалу лекцій не повинна приймати форму якогось планового розвитку. Всі переходи повинні бути непомітними та невіддільними один від одного. Для цього сукупність викладених ідей не повинна зливатися в мовному потоці інформації. Викладач може досліджувати проблему, знайти шляхи її вирішення, з'єднавши фундаментальні знання та професійну спрямованість. Як не дивно, до цієї єдності необхідно йти через диференціацію. Цілісність кінцевого виступає як синтез роздільного, потім з'єднаних спільною ідеєю та метою. Ця єдність надає лекції значимість, яка проявиться на цю хвилину, а при досягненні мети (зокрема, при виконанні курсових робіт та захисту дипломних проектів). Щоб досягти цього, лектору необхідно виявити головні смислові фрагменти, перша частина яких містить основну базову фізичну інформацію, а друга

частина - аргументує, роз'яснює, підводить підсумок цієї тези. Виділяючи в лекціях смислові фрагменти, потрібно подбати про те, щоб їх об'єднання не було механічним. Для продуктивного сприйняття нового матеріалу, особливо що містить елементи професійної орієнтації, на наш погляд, дуже цінним є прийом створення та розвитку проблемної ситуації, з теорії та практики якої є досить багато методичної літератури і матеріалів [4].

Вельми корисним, як показав досвід, є використання структурно-логічних схем (див. схему 1), керуючись якими лектор викладає, а студенти сприймають класичний матеріал фізики, трансформований до завдань професійної спрямованості.



**Схема 1. Приклад побудови СЛС з урахуванням прикладного характеру**

Це дозволяє створити рух тематичної ідеї від теоретичного виду до практичної мети. У зв'язку з цим доцільно представляти та давати схеми з якомога ширшою розшифровкою її місця в курсі з особливим акцентом на шляхах її подальшого прикладного використання. Наприклад, відомий закон Амонтона-Кулона, що визначає силу тертя, розкривається в ідеях гірничозаводського транспорту (стрічково-конвеєрного). Навіть ще не розкрита, ця тема визначає хід міркувань про конструкцію установ, умов їх експлуатації. Суха інформація про закон і простий аналітичний запис його стає живим і значущим в ідеях теми, яка, як видно, існує не сама по собі, а як досить значна, для становлення фахівця. Таким чином, для розкриття теми будь-якого розділу фізики необхідно, спочатку, ввести певний набір професійних понять, величин, які б функціонально поєднувалися та були невід'ємними з поняттями фізики. Це робить необхідним організацію завдання та ходу міркувань щодо її вирішення в цільовому напрямку. У наведеному прикладі визначення сили тертя ковзання призводить до необхідності встановити коефіцієнт тертя матеріалу стрічки та гірської маси. Теоретичні міркування та демонстраційний експеримент показують, що шуканий коефіцієнт тертя ковзання чисельно дорівнює тангенсу кута нахилу поверхні стрічки та матеріалу тіла, при якому тіло (гірська маса) починає рівномірне ковзання. В кінцевому підсумку це дозволяє сформулювати закон Амонтона-Кулона - як закон природи, який емпірично розкривається, та практично використовується. Застосування структурно-логічних схем різної наповнюваності дозволяє викладачу більш чітко об'єднати окремі смислові фрагменти лекції, а студенту їх осмислено сприйняти в кожному елементі інформації, яка підпорядкована головній меті та мети даної теми [5].

**Висновки.** В якості резюме треба відмітити, що побудова курсу та його частин від головної тези до сформування початкових професійно спрямованих знань, вмінь та навичок, робить логічним як виклад теми, так і її сприйняття. Зрозуміло, що викладені ідеї вимагають розгляду всього досліджуваного матеріалу як цілісного, системного об'єкту. При цьому необхідно визначення та використання відповідних елементів в потрібний час і в потрібному місці в структурі матеріалу, що викладається.

#### Список використаних джерел

1. Серлин Э.М. Структура и логика вузовской лекции. Ульяновск : Ульян. гос. пед. ин-т, 1987. 82 с.
2. Архангельский С.И. Лекции по теории обучения в высшей школе. М.: Высшая школа, 1974. 384 с.
3. Харченко М.А. Корреляционный анализ. Учебное пособие для вузов. Воронеж: ВГУ, 2008 31 с.
4. Оконь В. Основы проблемного обучения. М. : Просвещение, 1968. 208 с.
5. Антоныук М.С. Психологічні особливості формування у студентів умінь і навичок самостійної роботи. Сучасні педагогічні технології у вищій школі : наук.-метод. збірник. К., 1995. С. 111-113.

#### References

1. Serlin E.M. Struktura i logika vuzovskoj lekicii : metodicheskie rekonendacii v pomosh lektoru Uljanovsk : UGP, 1977. 82 s. (In Russian)
2. Arhangel'skij S.I. Lekcii po teorii obuchenija v vysshej shkole M. : Vysshaja shkola, 1974. 384 s. (In Russian)
3. Harchenko M. A. Korreljacionnyj analiz [Tekst] : uchebnoe posobie dlja vuzov. Voronezh : Izd. VGU, 2008. 31 s. (in Russian)
4. Okon' V. Osnovy problemnogo obuchenija [Fundamentals of problem-based learning] M. : Prosveshhenie, 1968. 208 s. (In Russian)
5. Antonyuk M.S. Psychological peculiarities of formation of students' abilities and skills of independent work. Modern pedagogical technologies in high school: the science-method. zbirk. K., 1995. s. 111-113. (In Ukrainian)

ANALYSIS AND IMPROVEMENT OF DIDACTICS PROVIDING OF FUNDAMENTAL  
PREPARATION FUTURE SPECIALISTS**Ludmila Sergienko***Industrial Institute of SIHE "Donetsk National Technical University", Ukraine*

**Abstract.** In this article a detailed analysis of the didactics of the fundamental education of a higher technical educational institution is conducted (on the example of general physics, which is taught to students of technical specialties at the Faculty of Technology and the organization of production), and some ways of implementing the principles of forming the professional orientation of the training of modern specialists, which should be competitive on the internal and the external labor markets.

The urgency of the topic is due to the fact that one of the most important tasks of modern education at a technical university is the education of a creative person, the preparation of a future engineer for active and productive participation in the real production process. It is necessary to identify and scientifically substantiate the content of the fundamental and special training of a future specialist as a conditioned process. At the same time, the development of modern technical means of teaching cannot replace the traditional lecture, but it must radically change its didactic construction, to make the student actively work together with the lecturer.

The main task: to reveal and substantially change the task and place of the course of physics in the system of training future specialists.

Methods of research: The complex approach to the problem under study, its multidimensionality and versatility determined the methodological basis of the study:

- the system-structural approach to studying the subject of the study, on the basis of which the latter is presented as a system including structured elements;
- philosophical provisions on the unity of society and man, the general connection of phenomena in their structure and development;
- modern theory of knowledge, its dialectical method of research;
- the theory of meaningful socialization;
- socio-cultural concept of knowledge and knowledge in general, which is based on the social condition of the cognitive process and its outcome as an element of the culture of civilization.

To implement these ideas, the following research methods were used: a) theoretical; b) empirical; c) experimental.

The main goal: the purpose of this article is to analyze the teaching of basic training of future specialists (for example, mining engineer) and methodical recommendations for improving their professional training.

Conclusions: the stated ideas require consideration of all the investigated material as a holistic, system object. It is necessary to determine and use the relevant elements at the right time and in the right place in the structure of the material being taught.

**Key words:** methodology (didactics) of higher school; fundamental technical education, professional orientation, problem.